PERSPECTIVES PHILOSOPHIQUES





PERSPECTIVES PHILOSOPHIQUES Revue Ivoirienne de Philosophie et de Sciences Humaines

Directeur de Publication : Prof. Grégoire TRAORÉ

Boîte postale : 01 BP V18 ABIDJAN 01

Tél: (+225) 01 03 01 08 85 (+225) 01 03 47 11 75 (+225) 01 01 83 41 83

E-mail: administration@perspectivesphilosophiques.net

Site internet: https://www.perspectivesphilosophiques.net

ISSN: 2313-7908

N° DÉPÔT LÉGAL 13196 du 16 Septembre 2016

ADMINISTRATION DE LA REVUE PERSPECTIVES PHILOSOPHIQUES

Directeur de publication : **Prof. Grégoire TRAORÉ**, Professeur des Universités Rédacteur en chef : **Prof. N'dri Marcel KOUASSI**, Professeur des Universités Rédacteur en chef Adjoint : **Dr Éric Inespéré KOFFI**, Maître de Conférences

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Prof. Aka Landry KOMÉNAN, Professeur des Universités, Philosophie politique, Université Alassane OUATTARA Prof. Antoine KOUAKOU, Professeur des Universités, Métaphysique et Éthique, Université Alassane OUATTARA Prof. Ayénon Ignace YAPI, Professeur des Universités, Histoire et Philosophie des sciences, Université Alassane OUATTARA.

Prof. Azoumana OUATTARA, Professeur des Universités, Philosophie politique, Université Alassane OUATTARA

Prof. Catherine COLLOBERT, Professeur des Universités, Philosophie Antique, Université d'Ottawa

Prof. Daniel TANGUAY, Professeur des Universités, Philosophie Politique et Sociale, Université d'Ottawa

Prof. David Musa SORO, Professeur des Universités, Philosophie ancienne, Université Alassane OUATTARA

Prof. Doh Ludovic FIÉ, Professeur des Universités, Théorie critique et Philosophie de l'art, Université Alassane OUATTARA

Prof. Henri BAH, Professeur des Universités, Métaphysique et Droits de l'Homme, Université Alassane OUATTARA Prof. Issiaka-P. Latoundji LALEYE, Professeur des Universités, Épistémologie et Anthropologie, Université Gaston Berger, Sénégal

Prof. Jean Gobert TANOH, Professeur des Universités, Métaphysique et Théologie, Université Alassane OUATTARA Prof. Kouassi Edmond YAO, Professeur des Universités, Philosophie politique et sociale, Université Alassane OUATTARA

Prof. Lazare Marcellin POAMÉ, Professeur des Universités, Bioéthique et Éthique des Technologies, Université Alassane OUATTARA

Prof. Mahamadé SAVADOGO, Professeur des Universités, Philosophie morale et politique, Histoire de la Philosophie moderne et contemporaine, Université de Ouagadougou

Prof. N'Dri Marcel KOUASSI, Professeur des Universités, Éthique des Technologies, Université Alassane OUATTARA

Prof. Samba DIAKITÉ, Professeur des Universités, Études africaines, Université Alassane OUATTARA

Prof. Donissongui SORO, Professeur des Universités, Philosophie antique, Philosophie de l'éducation Université Alassane OUATTARA

COMITÉ DE LECTURE

Prof. Ayénon Ignace YAPI, Professeur des Universités, Histoire et Philosophie des sciences, Université Alassane OUATTARA

Prof. Azoumana OUATTARA, Professeur des Universités, Philosophie politique, Université Alassane OUATTARA

Prof. Catherine COLLOBERT, Professeur des Universités, Philosophie Antique, Université d'Ottawa

Prof. Daniel TANGUAY, Professeur des Universités, Philosophie Politique et Sociale, Université d'Ottawa

Prof. Doh Ludovic FIÉ, Professeur des Universités, Théorie critique et Philosophie de l'art, Université Alassane OLIATTARA

Prof. Henri BAH, Professeur des Universités, Métaphysique et Droits de l'Homme, Université Alassane OUATTARA Prof. Issiaka-P. Latoundji LALEYE, Professeur des Universités, Épistémologie et Anthropologie, Université Gaston Berger, Sénégal

Prof. Kouassi Edmond YAO, Professeur des Universités, Philosophie politique et sociale, Université Alassane OLIATTAR A

Prof. Lazare Marcellin POAMÉ, Professeur des Universités, Bioéthique et Éthique des Technologies, Université Alassane OUATTARA

Prof. Mahamadé SAVADOGO, Professeur des Universités, Philosophie morale et politique, Histoire de la Philosophie moderne et contemporaine, Université de Ouagadougou

Prof. Samba DIAKITÉ, Professeur des Universités, Études africaines, Université Alassane OUATTARA

Prof. Nicolas Kolotioloma YEO, Professeur des Universités, Philosophie antique, Université Alassane OUATTARA

COMITÉ DE RÉDACTION

Secrétaire de rédaction : Dr Kouassi Honoré ELLA, Maître de Conférences

Trésorier: Dr Kouadio Victorien EKPO, Maître de Conférences

Responsable de la diffusion : **Dr Faloukou DOSSO**. Maître de Conférences

Dr Kouassi Marcelin AGBRA, Maître de Conférences

Dr Alexis Koffi KOFFI, Maître de Conférences

Dr Chantal PALÉ-KOUTOUAN, Maître-assistant

Dr Amed Karamoko SANOGO, Maître de Conférences

SOMMAIRE

	1. L'être et l'inquiétude essentielle chez Martin HEIDEGGER Pascal Dieudonné ROY-EMA
	2. Les Lumières entre lueurs et ombres1. Alain Casimir ZONGO 2. Blaise NIKIEMA
Dos	3. La falsifiabilité et le problème de la vérité scientifique chez
PO	p per 1. Offo Élisée KADIO 2. David Koffi KOUAKOU41
	4. John RAWLS et les limites de la théorie de la justice Mah Hortense KARABOILY
	5. La crise des figures de l'art Ibrahim KONÉ
	6. La vérité médiatique à l'épreuve du doute cartésien Lolo Dérock SERY101
paı	7. La géo-ingénierie du climat : du désir sécuritaire aux radoxes éthiques Sionfoungon Kassoum COULIBALY
.	8. Enseignement des équations en classe de 5ème au Burkina
r as	so: méthode intuitive versus méthode formelle 1. Kirsi Jean-Pierre DOUAMBA 2. Sekhna SYLLA135

LIGNE ÉDITORIALE

L'univers de la recherche ne trouve sa sève nourricière que par l'existence de revues universitaires et scientifiques animées ou alimentées, en général, par les Enseignants-Chercheurs. Le Département de Philosophie de l'Université de Bouaké, conscient de l'exigence de productions scientifiques par lesquelles tout universitaire correspond et répond à l'appel de la pensée, vient corroborer cette évidence avec l'avènement de *Perspectives Philosophiques*. En ce sens, *Perspectives Philosophiques* n'est ni une revue de plus ni une revue en plus dans l'univers des revues universitaires.

Dans le vaste champ des revues en effet, il n'est pas besoin de faire remarquer que chacune d'elles, à partir de son orientation, « cultive » des aspects précis du divers phénoménal conçu comme ensemble de problèmes dont ladite revue a pour tâche essentielle de débattre. Ce faire particulier proposé en constitue la spécificité. Aussi, *Perspectives Philosophiques*, en son lieu de surgissement comme « autre », envisagée dans le monde en sa totalité, ne se justifie-t-elle pas par le souci d'axer la recherche sur la philosophie pour l'élargir aux sciences humaines ?

Comme le suggère son logo, *perspectives philosophiques* met en relief la posture du penseur ayant les mains croisées, et devant faire face à une préoccupation d'ordre géographique, historique, linguistique, littéraire, philosophique, psychologique, sociologique, etc.

Ces préoccupations si nombreuses, symbolisées par une kyrielle de ramifications s'enchevêtrant les unes les autres, montrent ostensiblement l'effectivité d'une interdisciplinarité, d'un décloisonnement des espaces du savoir, gage d'un progrès certain. Ce décloisonnement qui s'inscrit dans une dynamique infinitiste, est marqué par l'ouverture vers un horizon dégagé, clairsemé, vers une perspective comprise non seulement comme capacité du penseur à aborder, sous plusieurs angles, la complexité des questions, des

préoccupations à analyser objectivement, mais aussi comme probables horizons dans la quête effrénée de la vérité qui se dit faussement au singulier parce que réellement plurielle.

Perspectives Philosophiques est une revue du Département de philosophie de l'Université de Bouaké. Revue numérique en français et en anglais, Perspectives Philosophiques est conçue comme un outil de diffusion de la production scientifique en philosophie et en sciences humaines. Cette revue universitaire à comité scientifique international, proposant études et débats philosophiques, se veut par ailleurs, lieu de recherche pour une approche transdisciplinaire, de croisements d'idées afin de favoriser le franchissement des frontières. Autrement dit, elle veut œuvrer à l'ouverture des espaces gnoséologiques et cognitifs en posant des passerelles entre différentes régionalités du savoir. C'est ainsi qu'elle met en dialogue les sciences humaines et la réflexion philosophique et entend garantir un pluralisme de points de vues. La revue publie différents articles, essais, comptes rendus de lecture, textes de référence originaux et inédits.

Le comité de rédaction

ENSEIGNEMENT DES ÉQUATIONS EN CLASSE DE 5^{ème} AU BURKINA FASO : MÉTHODE INTUITIVE VERSUS MÉTHODE FORMELLE

1. Kirsi Jean-Pierre DOUAMBA

École Normale Supérieure (Burkina Faso) kjpdouamba@gmail.com

2. Sekhna SYLLA

École Normale Supérieure (Burkina Faso) sekhnasylla@yahoo.fr

Résumé:

La réforme du programme de mathématiques de 2009 au Burkina Faso n'intègre pas comme celui de 1992 le contenu sur « égalité et opérations », mais a introduit des instructions et des commentaires qui sont source de pratiques divergentes des enseignants dans l'enseignement-apprentissage des équations en classe de 5ème. À travers une analyse de cahiers de cours d'élèves, de questionnaire-enseignants, de questionnaire-encadreurs pédagogiques et d'entrevues semi-dirigées, nous trouvons que les enseignants et les encadreurs pédagogiques ont des compréhensions et des interprétations diverses des instructions et des commentaires contenus dans ce programme réformé. Cela a impacté négativement l'apprentissage des équations du premier degré dans la classe de 5ème.

Mots-clés : Enseignement-apprentissage, Équation, Méthode formelle, Méthode intuitive.

Abstract:

The reform of the mathematics program of 2009 does not integrate, like that of 1992, the content on "equality and operations", but has introduced instructions and comments which are a source of divergent practices of teachers in the teaching-learning of equations in 5th class. Through an analysis of student notebooks, questionnaire-teachers, questionnaire-pedagogical supervisors and semi-directed interviews, we find that teachers and pedagogical supervisors have various understandings and interpretations of the instructions and comments contained in this reformed program. This negatively impacted the learning of first degree equations in the 5th grade.

Keywords: Teaching-learning; Equation; Formal method; Intuitive method.

Introduction

Une équation¹ est une égalité entre deux expressions mathématiques A et B; A et B qui sont les deux membres de l'équation contiennent au moins une variable inconnue, représentée par une lettre. La présence d'au moins une variable inconnue fait de l'égalité une équation (S. Baruk, 1995). Résoudre une équation consiste à déterminer des solutions qui sont les valeurs des variables inconnues.

Dans le système éducatif burkinabè, une approche du concept « équation » est faite très tôt dès les premières années de l'école primaire à travers les égalités à trou. Les solutions de ces égalités à trou sont d'abord à rechercher dans l'ensemble des entiers naturels et par la suite dans l'ensemble des décimaux positifs. Au post-primaire, en classe de 6ème (7ème année de scolarité) la notion d'égalité à trou se poursuit avec les égalités de la forme : 3,7+□=5,2 ;

3,7-
$$\square$$
=1,2 ; 1,5× \square =4,5; $\frac{\square}{28}$ =7,3 ; les valeurs recherchées sont dans l'ensemble

des décimaux positifs. C'est en classe de 5ème (8ème année de scolarité), que la notion d'équation est formellement définie. Conformément au programme de 2009, les élèves apprennent à résoudre des équations simples et des problèmes simples dont les mises en équations conduisent à des équations du type: a + x = b, a - x = b, $ax = b_1 = a = b$; a et b étant des décimaux relatifs.

Contrairement au programme de 1992 où la méthode formelle est utilisée, c'est la méthode intuitive qui est actuellement recommandée en classe de 5ème pour l'enseignement des équations. Dans l'enseignement, la méthode est la manière ou la façon de procéder pour instruire les apprenants dans les conditions les meilleures et les plus efficaces (J. Leif, G. Rustin, 1970). Pour

¹ Gilles LACHAUD, « ÉQUATION, mathématique », Encyclopædia Universalis [en ligne], in https://www.universalis.fr/encyclopedie/equation-mathematique, consulté le 13 mai 2022.

cet article, nous retenons les définitions de « l'intuition » et la « méthode intuitive » faites par G. Ubrich (2011). Pour lui, l'intuition n'est pas de l'ordre du raisonnement. Par conséquent, les connaissances qui en découlent ne sont pas le produit d'une analyse réfléchie et méthodique et il y a une absence de doute.

Les connaissances intuitives sont donc acquises en tant que vérités. Elles ne sont pas soumises au débat, encore moins à la contestation car elles sont validées par leur caractère évident. Cette notion d'évidence est importante dans la mesure où c'est elle qui permet d'affirmer l'absence de doute et l'absence de raisonnement. C'est parce qu'il y a évidence qu'il y a connaissance immédiate et sûre (G. Ubrich, 2011, p. 62).

Selon cet auteur, l'esprit de la méthode intuitive est de lutter contre les apprentissages mécaniques et routiniers qui font la part belle au travail de la mémoire, les exercices systématiques dont la logique est intimement liée à un ordre méthodique, la passivité de l'élève dans son rapport avec le maître.

Quant à la méthode formelle, elle suit des étapes définies d'un point de vue mathématique et est soumise à des règles strictes. Elle procède par équations équivalentes; une équation équivalente est une nouvelle équation qui dérive de la transformation algébrique permise à une équation (A. Cortés, N. Kavafian, 1999; J. Proulx, 2020). Selon J. Vlassis et I. Demonty (2000), la procédure est basée sur les propriétés des opérations et permet de résoudre toutes les équations du premier degré à une inconnue. Ainsi, elle consiste à appliquer un opérateur aux deux membres de l'équation pour la transformer en une autre équation ayant le même ensemble de solution que celle de départ. Elle nécessite une autre conception de l'égalité ainsi que des manipulations simultanées sur les deux membres de l'équation. Elle correspond donc à une vision structurale de l'équation, puisque celle-ci n'est plus considérée comme un enchaînement d'opérations effectuées pour obtenir un nombre donné, mais plutôt comme deux expressions d'un même nombre, comprenant une inconnue. Selon toujours Vlassis et Demonty (2000), cette procédure implique deux niveaux de résolution : (i) l'application des propriétés fondamentales de l'égalité; (ii) l'application des règles d'action; la méthode formelle de résolution se résume à la présentation des deux règles : tout terme

qui change de membre change de signe ; tout facteur qui change de membre est remplacé par son inverse.

D'autre part, J. Vlassis et I. Demonty (2000) déclarent que les procédures de substitution, de recouvrement et par opération réciproque relèvent de la méthode intuitive, parce qu'elles nécessitent des changements locaux sur une même équation. La méthode intuitive ne demande pas d'utiliser le concept d'équations équivalentes et le plus souvent, les procédures sont issues des apprentissages arithmétiques de l'école primaire; elles ne sont pas codifiées par des règles précises. Elles traduisent plutôt l'évolution du raisonnement de chaque élève. Nous explicitons chacune de ces trois procédures ci-dessus évoquées.

La procédure de substitution consiste à poser une valeur à l'inconnue et à calculer les valeurs numériques des deux membres jusqu'à obtenir une égalité vraie. Cela peut se faire par reconnaissance numérique. L'élève peut également procéder par essais-erreurs. Quant à la procédure de recouvrement, elle est un procédé récurrent qui consiste à considérer, comme inconnue, l'expression algébrique contenant l'inconnue. D'un point de vue développemental, cette procédure se situe dans le prolongement direct de la substitution puisqu'il s'agit d'étendre la notion d'inconnue-lettre à l'inconnue-expression algébrique (Bernard, Cohen, 1988). La procédure de recouvrement, plus complexe que celle de la substitution, même si elle part de la même question, peut amener chez les élèves une réflexion approfondie sur certaines notions mathématiques. Pour la procédure par opérations réciproques, elle consiste à dégager les opérations qui ont été appliquées à l'inconnue pour obtenir le résultat et à effectuer les opérations réciproques (G. Vergnaud, 1994) sur le résultat pour trouver au terme du processus la valeur de l'inconnue.

Les procédures (équations équivalentes, substitution, recouvrement, opérations réciproques) de résolution des équations du premier degré citées ne sont pas exhaustives. Comment bien enseigner les équations dans ID en classe de 5^{ème}?

Différentes études semblent montrer que l'utilisation adéquate et raisonnée des modes de raisonnement intuitif et formel permet d'atteindre une plus

grande performance en mathématiques. Il serait judicieux d'utiliser les méthodes intuitives (arithmétiques) pour faire renaître les connaissances antérieures des élèves (J. Vlassis, I. Demonty, 2000) et mettre ces élèves en confiance quant à leurs capacités intellectuelles (H. G. Furths, H. Wachs, 1974). Ils vont découvrir que leurs propres connaissances de base concordent avec les structures de l'algèbre élémentaire (A. Petitto, 1979). Les équations qui ne peuvent pas être résolues par la méthode intuitive, baliseront les limites de cette méthode et permettront d'introduire la méthode formelle. Par exemple, pour les équations qui n'ont pas de solutions, la résolution formelle est indiquée (F. Chalancon, S. Coppé, N. Pascal, 2002). Ainsi, après l'acquisition des techniques de résolution, on reviendra sur les problèmes concrets.

La compréhension des avantages à introduire l'enseignementapprentissage des équations par la méthode intuitive a-t-elle influencé la souscommission des programmes de mathématiques du Burkina Faso lors de la réforme des programmes de 2009 ? Cependant cette méthode formelle est toujours une pratique quotidienne d'enseignants de mathématiques dans l'enseignement/apprentissage des équations dans ID en classe de 5ème. En effet, nous avons participé à des sorties de terrain pour des suivis-conseils et des examens pratiques de futurs enseignants formés à l'Institut Des Sciences (IDS). Nous avons constaté en ces occasions que lors de l'enseignementapprentissage des équations dans ID en classe de 5^{ème}, les méthodes intuitives ou les méthodes formelles sont pratiquées dans les classes. La résolution des équations constitue un contenu important dans le cursus scolaire des élèves (J. Vlassis, I. Demonty, 2000), son enseignement doit être bien structuré.

Pourquoi l'enseignement-apprentissage des équations du premier degré est-elle source de pratiques disparates en classe de 5ème? Pour mieux comprendre le phénomène des pratiques d'enseignement non recommandées dans les instructions du programme de mathématiques en vigueur en classe de 5ème, nous adressons des questionnaires aux enseignants et aux encadreurs pédagogiques de mathématiques, et réalisons un entretien avec des personnes ressources. Nous développons dans la partie suivante notre méthodologie de recherche.

1. Méthodologie de la recherche

Nous utilisons une méthode mixte qui est une combinaison d'éléments d'approches qualitative et quantitative, afin d'avoir une meilleure compréhension du problème à l'étude. Cependant, l'accent est mis sur l'approche qualitative/interprétative, car selon M. Anadón (2006), elle permet de comprendre le point de vue et le sens que les acteurs (enseignants et encadreurs pédagogiques) ont sur le problème à l'étude.

Les populations concernées sont constituées de professeurs certifiés de l'IDS et des encadreurs pédagogiques (conseillers et inspecteurs) ayant au moins trois ans d'ancienneté dans l'exercice de leur fonction. Les professeurs certifiés, chargés de dispenser les cours, sont un maillon très important dans le processus de l'enseignement-apprentissage des mathématiques. Formés à l'IDS, ils doivent mettre en pratique leurs acquis de la formation.

Quant aux encadreurs pédagogiques qui ont au moins trois ans d'ancienneté, ils ont une meilleure connaissance des difficultés de l'enseignement de certaines notions et de l'évolution de l'enseignement de ces notions dans le système éducatif burkinabè. Outre leur ancienneté, nous ciblons aussi des encadreurs pédagogiques qui sont de la sous-commission des programmes de mathématiques, structure chargée de définir les contenus lors des réformes des programmes.

Les instruments de collecte des données retenus pour nos investigations sont : les cahiers d'élèves ; le questionnaire adressé aux professeurs certifiés ; le questionnaire adressé aux encadreurs pédagogiques ; l'entretien semi-dirigé pour des encadreurs pédagogiques.

Le cahier de l'élève est un document pédagogique dans lequel l'élève laisse les traces écrites du cours, les énoncés des évaluations formatives. Il permet de ressortir les contenus enseignés, les démarches pédagogiques utilisées et la qualité des évaluations formatives. Pour notre étude, l'analyse des cahiers des élèves est d'un grand intérêt puisqu'il pourrait nous fournir des informations précieuses sur ce qui est fait dans les classes de 5ème sur l'enseignement-

apprentissage des équations dans ID Nous avons prélevé 46 cahiers dans 23 classes de 5^{ème}, soit deux (02) cahiers par classe. Ce sont des élèves volontaires qui ont bien voulu remettre leurs cahiers.

Le questionnaire-enseignants comporte des questions sur les difficultés des élèves dans l'apprentissage des équations, des questions sur les difficultés des enseignants dans la préparation d'une leçon sur les équations et des questions sur l'enseignement des équations en classe de cinquième. Nous espérons à travers ces questions, recueillir auprès des professeurs des informations substantielles pour notre recherche. Soixante-dix-sept (77) enseignants issus aussi bien de zones rurales qu'urbaines ont bien voulu remplir le questionnaire-enseignant.

Le questionnaire-encadreurs pédagogiques comporte des questions sur le programme de mathématiques de 2009 au post-primaire et des questions sur l'enseignement des équations en classe de cinquième. Spécialistes de certains domaines du système éducatif, les encadreurs pédagogiques ont pour attribution d'encadrer et d'effectuer le suivi pédagogique des enseignants, d'organiser les séances d'animations pédagogiques, de participer à la formation initiale et continue des enseignants, de contribuer à l'élaboration, l'évaluation et à la révision des référentiels, des curricula, des programmes, des instructions officielles, des manuels et des supports didactiques, de participer à la certification des professeurs et à l'organisation des examens et concours du secondaire et du baccalauréat... Outre ces attributions, on les retrouve dans certaines instances décisionnelles du ministère de l'éducation nationale et de l'alphabétisation comme, les sous-commissions des programmes, les commissions des programmes... Ils pourraient nous fournir des informations précieuses. Ce sont au total douze (12) encadreurs pédagogiques venant de la DGEPFIC2, des DREPS3 et de l'IDS qui ont également bien voulu remplir le questionnaire-encadreur.

.

² DGEPFIC : Direction générale de l'Encadrement pédagogique et de la Formation initiale et continue.

³ DREPS : Direction régionale des Enseignements post-primaire et secondaire.

Pour mieux appréhender le problème étudié, nous avons eu des entretiens semi-dirigés avec des encadreurs pédagogiques (membres de la sous-commission des programmes de mathématiques). Il s'agit pour nous, par ces entretiens, d'aller beaucoup plus en profondeur dans la compréhension de l'enseignement-apprentissage des équations dans ID en classe de 5ème. Ces différents instruments d'investigation retenus nous ont permis de collecter des données importantes que nous analysons dans la suite.

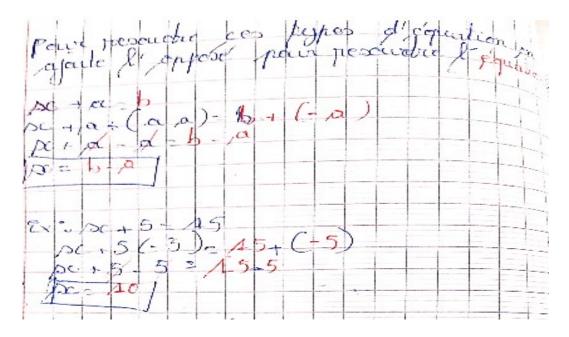
2. Analyse des données et interprétations des résultats

Les données analysées proviennent de cahiers de cours des élèves de la classe 5ème, de questionnaires (enseignants, encadreurs pédagogiques) et d'interviews semi dirigés.

2.1. Analyse de cahiers d'élèves de 5ème

Sur vingt-trois (23) classes, les équations ont été enseignées dans seulement six (06) classes au cours de l'année scolaire 2019-2020 (soit 26 %). De l'avis des enseignants, le faible pourcentage dans l'enseignement des équations dans les classes serait lié aux perturbations de l'année scolaire dues aux multiples grèves, à la COVID-19 et la position des équations au regard de la progression dans le programme de mathématiques (mois de mars). Quatre (04) classes ont donc traité tous les types d'équations et une (01), n'a traité que l'équation du type « a + x = b ».

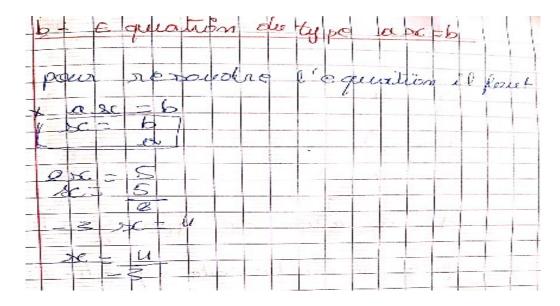
L'analyse des cahiers des élèves montre que toutes les classes ont commencé par la résolution directe des équations avant de passer à la modélisation. De plus, la démarche formelle de résolution des équations est pratiquée par plusieurs enseignants. L'extrait n°1 ci-dessous est illustratif.



Extrait n°1

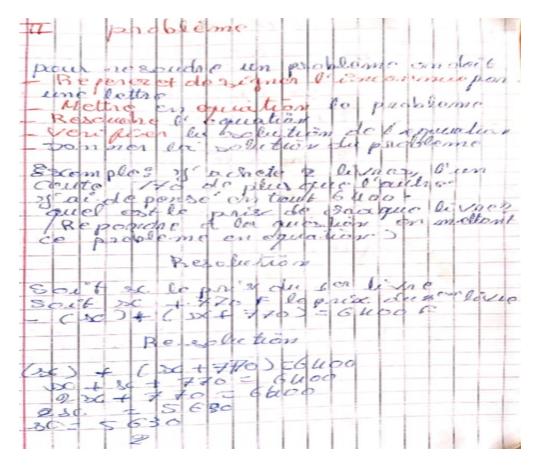
L'enseignant de cette classe semble suivre une méthode démonstrative (faire et faire faire) qui n'est pas préconisée dans les instructions et les commentaires du programme de la classe.

Dans l'extrait n°2 ci-dessous, l'enseignant se contente juste de donner la solution abstraite par type d'équation et d'appuyer cette solution par des exemples. C'est comme s'îl n'y avait rien à comprendre et il suffit d'appliquer la formule pour trouver la solution. Cette façon de faire ne favorise pas le raisonnement de l'élève. Ces pratiques sont très voisines de l'enseignement dogmatique qui transmet les idées, les connaissances de façon autoritaire. Elles ne favorisent pas l'apprentissage des équations. En plus de cela, l'enseignant semble oublier que la résolution se fait dans ID. Or 4/-3 n'est pas élément de ID. Il n'a pas choisi conséquemment ses variables didactiques.



Extrait n°2

Par rapport à la modélisation, les enseignants ont aussi utilisé la méthode démonstrative. L'extrait n°3 ci-dessous est un exemple type.



Extrait n°3

Dans leurs pratiques pédagogiques, les enseignants semblent utiliser la méthode démonstrative dans la résolution des équations aux détriments d'une approche socioconstructiviste.

2.2. Pratiques des enseignants dans l'enseignement des équations dans ID

Nous avons recensé des difficultés rencontrées par les enseignants dans la préparation de la leçon sur les équations dans ID dans le questionnaire qui leur a été adressé.

Plus de 50 % des enseignants de mathématiques enquêtés éprouvent des difficultés à élaborer une activité pour introduire la notion d'équation et à choisir une démarche pédagogique d'enseignement de la notion. Pourtant un commentaire relatif à l'enseignement des équations dans ID en classe de 5ème pour orienter les enseignants est fait dans le programme de 1992. Il est le suivant : « Le professeur entraînera les élèves à la résolution de ces équations en faisant appel à leurs connaissances antérieures et à leur intuition, notamment le sens des opérations dans ID »⁴. Nous avons recueilli des réponses sur leur compréhension de ce commentaire et nous les avons classées suivant la pertinence ou la non pertinence (de notre point de vue) de chaque réponse. Le tableau n°1 ci-dessous est un récapitulatif des réponses.

⁴ Arrêté n° 2009-308/MESSRS/SG/DGIFPE/DI/IM du 19 octobre 2009 portant application des nouveaux programmes de mathématiques en classe 6ème, 5ème, 4ème et 3ème dans l'enseignement général post-primaire.

Tableau n°1 : Compréhension des enseignants sur le commentaire.

Réponses jugées pertinentes	Réponses jugées non pertinentes
- Faire appel aux sens des opérations dans ID. Exemple : 7+=15, 8+=12	- Savoir résoudre les 4 types d'équations grâce au savoir-faire reçu dans le sens des opérations dans ID
- Rappeler aux élèves l'intérêt de l'addition, la soustraction, la division et la multiplication dans la compréhension de la leçon sur les équations	- Guider les élèves jusqu'à trouver la valeur de l'inconnue « x » en faisant appliquer certaines propriétés déjà vues
- Bien choisir l'énoncé pour capter l'attention des élèves, car les équations sont vues pour la première fois	- Aider les élèves à retrouver la valeur de l'inconnue en s'appuyant sur les acquis des élèves
- Revenir sur les égalités à trou vues en 6ème en faisant appel aux techniques des opérations (addition, soustraction, multiplication, division)	- Aider à résoudre des problèmes rencontrés dans leur vie en se basant sur les notions déjà enseignées dans ID
- Permettre à l'apprenant de libérer son génie en dehors des méthodes mises en œuvre	- Aider progressivement les élèves à résoudre les équations en utilisant les méthodes et techniques demandant la réflexion
- Trouver les solutions des équations simples par leur intuition (les élèves)	- Amener les élèves à utiliser une méthode appropriée la transposition et la règle des signes.
- Amener l'élève à deviner, à prévoir.	

Source : Données du questionnaire-enseignants

Les divergences de compréhension du commentaire sur l'enseignement des équations pourraient expliquer les pratiques enseignantes disparates sur les équations en classe de 5ème. Le tableau n°2 ci-dessous porte sur les méthodes utilisées par les enseignants pour enseigner les équations dans ID.

Tableau n°2 : Méthodes utilisées pour enseigner les équations dans ID

Méthode utilisées pour enseigner les équations	Méthode de la redécouverte	Méthode de la découverte	Méthode intuitive d'observation	Méthode interrogative
Effectif	53	10	12	14
Pourcentage	69%	13%	16%	18%

Source : Données du questionnaire-enseignants

69% des enseignants utilisent la méthode de la redécouverte et seuls 16% utilisent la méthode intuitive d'observation, méthode suggérée par le programme de mathématiques de la classe de 5ème. Cela montre une fois de plus que le programme de mathématiques semble ne pas être compris par les enseignants. Après un passage dans une école de formation, l'on est en droit de se demander pourquoi les enseignants ont des interprétations divergentes des commentaires.

2.3. Appréciation des encadreurs pédagogiques sur l'enseignement des équations en classe de 5ème

La suppression du contenu « égalité et opérations » dans le programme de 2009 (celui en vigueur) est différemment apprécié par les encadreurs pédagogiques. Ils ont vu en cette suppression des avantages et des inconvénients dans l'enseignement des équations. Nous présentons dans le tableau ci-dessous leurs appréciations.

Tableau n°3 : Avantages et inconvénients dégagés par les encadreurs pédagogiques

Avantages	Inconvénients		
- Marquer une différence nette entre la	- Difficultés de conception des activités		
résolution des équations d'une classe à	faisant appel à l'intuition des élèves		
l'autre (5 ^{ème} et 4 ^{ème} par exemple)	- Difficultés pour introduire les		
- Alléger le programme de la classe de 5 ^{ème}	équations		
- Éviter le formalisme creux	- Règle de transposition n'est pas vue		
- Mobiliser l'intuition de l'élève pour le	en 5 ^{ème}		
rendre actif	- Résolution des équations en 5 ^{ème} pose		
- Pallier à la mauvaise manière d'enseigner	problème		
les équations	- Ce chapitre prend beaucoup de		
	temps, il inhibe l'intuition de l'élève.		

Source : Données du questionnaire-enseignants

Les divergences de point de vue des encadreurs pédagogiques pourraient impacter positivement ou négativement les conseils prodigués aux enseignants dans leurs planifications des cours sur les équations. En effet, la majorité des encadreurs pédagogiques interrogés (plus de 80%) estiment que la démarche préconisée dans les instructions et commentaires du programme de 1992 est belle et bien efficace; de plus, elle met l'accent sur le formalisme par l'utilisation des techniques de résolution. Pour cette majorité, les avantages de

l'ancienne démarche sont : la démarche est explicite ; il y a un gain en temps pour l'enseignant ; elle facilite la compréhension des élèves moyens ; il y a une formalisation de la solution des équations ; elle entraine l'élève à la pensée déductive sur de courtes séances.

Tandis que la minorité trouve que la démarche préconisée dans les instructions et commentaires du programme de 2009 s'appuie sur les notions d'équations vues à l'école primaire et en 6ème pour la résolution des équations en classe de 5ème, stimule l'imagination en favorisant l'initiative, met l'élève en réelle activité et développe l'intuition chez lui.

L'intérêt de l'enseignement-apprentissage des équations tel que prévu par le programme (2009) est aussi connu par les encadreurs. Il y a entre autres : une utilisation de ce qui est connu dans les classes antérieures pour bâtir une nouvelle connaissance ; une découverte de la solution d'une équation par l'élève lui-même, une culture de l'autonomie chez l'élève, un sens donné à la notion d'équation, une résolution de problèmes concrets dans la vie courante, un développement et une consolidation de l'intuition de l'élève.

Pour finir, d'autres observations stipulées par les encadreurs pédagogiques par rapport à l'enseignement des équations dans ID sont : la nouvelle démarche ne formalise pas, ce qui pourrait compliquer l'apprentissage ; il y a des difficultés liées d'une part à une mauvaise lecture du programme et, d'autre part à une incompréhension de la méthode intuitive ; la démarche actuelle ne facilite pas la tâche aux enseignants. Nous creusons davantage sur les divergences des pratiques de classes des enseignants en allant interviewer des membres de l'équipe de conception du programme de 2009.

2.4. Contenus des interviews sur l'enseignement/apprentissage des équations en 5ème

Pour le *premier interviewé*, l'ancienne démarche (programme de 1992) qui repose sur le chapitre « égalité et opérations » dérive d'une résolution avec la loi de composition interne. Comme les enseignants ont déjà travaillé sur la loi de composition interne à l'université, ils sont à l'aise dans cette démarche.

Avec cette démarche, on fait un raisonnement par analogie avec l'équilibre de la balance et c'est un raisonnement artificiel. Cela ne correspond pas à ce que nos élèves savent déjà. Nos élèves savent que si 5 + 3 = 8 c'est que 8-3 = 5. Il est donc tout naturel qu'on leur dise que si x + a = b c'est que b - a = x. C'est sur cette logique que se fonde la nouvelle démarche d'enseignement des équations en classe de $5^{\text{ème}}$. C'est pour établir ce lien, pour ne pas faire une certaine rupture et ne pas rester dans un truc artificiel qu'on a supprimé le chapitre égalité et opérations pour favoriser le raisonnement.

Le second interviewé semble lier l'intuition de l'élève avec son expérience. Pour lui, si l'élève a la chance d'avoir traité beaucoup d'exercices, il peut savoir dans quel sens aller pour la solution de l'exercice. Sinon, ce serait faire des « essais et erreurs ». Il y a la bonne intuition, il y a la mauvaise intuition. Ce qui est bien mathématiques, si tu as pris le mauvais sens et que ça ne marche pas, tu reviens changer. Au moins, ça te permet de baliser une stratégie. Pour lui, l'intuition permet aux élèves d'élaborer une stratégie de résolution. Quant à l'expression « faire appel aux connaissances antérieures, à l'intuition de l'élève et au sens des opérations dans ID », il pense qu'elle n'est pas communicable. Il estime qu'il n'y a pas de démarche d'enseignement des équations dans le programme de 2009, car une démarche suppose une cohérence dans les étapes. Cependant, il estime qu'il aurait fallu éditer un guide pédagogique qui explicite certains aspects du programme.

Les argumentations des deux personnes de ressource divergent sur l'approche de résolution des équations. Cependant, ils reconnaissent tous les difficultés d'enseignement des équations dont certaines dérivent du programme de mathématiques.

Après l'analyse interprétative des données sur les cahiers d'élèves, sur le questionnaire-enseignants, le questionnaire-encadreurs pédagogiques et les interviews, nous discutons des résultats dans la partie suivante.

3. Discussion

Les enseignants interrogés attestent que les difficultés des élèves sont beaucoup plus marquées au niveau de la résolution des équations de type a-x=b et $\frac{a}{x}=b$; d'autres difficultés qu'ils rencontrent sont : « traduire un énoncé sous forme d'équation », « comprendre le sens de la résolution d'un problème concret ». Ces difficultés éprouvées par les élèves semblent être une des conséquences de toute une série d'autres difficultés provenant des enseignants, des encadreurs pédagogiques, des programmes...

En effet, les enseignants, censés être à mesure d'expliquer les choses aux élèves, éprouvent eux-mêmes des insuffisances dans la préparation des leçons sur les équations. Ils ont des interprétations multiples des commentaires du programme de 2009 qui sont à l'origine d'application d'approches variées dans leur enseignement-apprentissage des équations du premier degré en classe de 5ème. Ils prétendent utiliser (69 % des enseignants interrogés) la méthode de redécouverte. Mais, que mettent-ils dans leur planification de leçon? Généralement, ils se projettent dans une approche mettant l'élève au centre de son apprentissage, mais leurs pratiques de classe sont de type transmissif, en témoignent les extraits des contenus des cahiers de cours.

Dans les cahiers des élèves, les contenus sur les équations ne sont pas tous enseignés et les approches d'enseignement-apprentissage utilisées semblent de type démonstratif. Cette pratique d'enseignement est contraire à ce qui est préconisé par les instructions et les commentaires du programme de mathématiques de la classe de 5ème. Elle semble être générée par le fait que certains enseignants ont des insuffisances dans le choix d'une démarche pédagogique adaptée, et même ceux qui font un choix raisonné, semblent avoir des insuffisances, soit à identifier des prérequis, soit à élaborer une activité pour introduire la notion d'équation...

Les enseignants qui ont connu le programme de 1992 et qui le trouvent d'une pratique efficace, car il était accompagné d'un ouvrage scolaire et d'un guide pédagogique, pourraient également influencer les pratiques de classes

des nouveaux enseignants, au regard des difficultés d'exploitation du programme de 2009. En outre, l'interprétation plurielle des instructions et des commentaires sur l'enseignement-apprentissage des équations dans ID par les encadreurs pédagogiques ne peut qu'accentuer les pratiques divergentes des enseignants. Ces interprétations sont probablement à l'origine des conseils disparates donnés aux enseignants qui ont la charge d'implémenter ledit programme. Par exemple, une explicitation de l'expression « le professeur entraînera les élèves à la résolution de ces équations (a + x = b, a - x = b, ax = b, ax = b, ax = b) en faisant appel à leurs connaissances antérieures et à leur intuition, notamment le sens des opérations dans ID » contribuera à un bon enseignement/apprentissage des équations dans ID.

En somme, nous retenons que le programme de mathématiques de la classe de 5^{ème} n'est pas assez clair et explicite. Les 30% des enseignants et les 46% des encadreurs qui trouvent que le programme n'est pas explicite, sont assez significatifs. À cela s'ajoute le manque de document d'accompagnement et de guide pédagogique qui devraient apporter les clarifications complémentaires. Selon S. Knez (2017, p. 143) lorsque « les programmes sont indiscutablement clairs pour l'enseignant, il sait parfaitement ce qu'il doit enseigner, et si l'enseignant est expérimenté, il sait également à quel niveau de complexité situer ses interventions ».

Des questions soulevées dans les questionnaires sont la suppression du contenu « égalité et opérations » (qui était dans le programme de 1992) et l'introduction de la démarche intuitive dans le programme de 2009. Cette suppression et cet apport ont été justifiés par le fait que les élèves doivent partir de leurs connaissances antérieures de l'école primaire pour travailler les mathématiques. Mais quelle stratégie pour un enseignement efficace des équations en classe de 5ème ?

Notre stratégie doit permettre à l'élève d'avoir une certaine assurance dans l'apprentissage. Cela lui permettra d'utiliser son intuition. L'enseignement des équations comporte deux contenus : la modélisation à travers la mise en

équation de problème et la méthode de résolution. Pour Vlassis et Demonty (2000), plusieurs auteurs comme Herscovics et Kieran (1980), défendent l'idée que ces deux points de vue doivent faire dans un premier temps l'objet d'un apprentissage distinct afin de ne pas cumuler les difficultés inhérentes à chacun. Nous pensons que la notion de problème est déjà connue des élèves depuis la classe de CM2 et c'est la modélisation qui permet de donner du sens à la notion d'équation. Sinon, ils font une résolution arithmétique sans faire appel à la notion d'inconnue. Pour ce faire, nous priorisons une entrée par la modélisation. Il s'agit de proposer aux élèves, un problème concret qui a du sens pour eux et qu'ils ne peuvent pas résoudre sans faire appel à la notion d'inconnue. Un problème se ramenant à une équation du type ax+b=c pourrait être utilisé. À travers ce problème, l'élève va dans une première étape apprendre à trouver l'inconnue et à traduire un énoncé sous forme d'équation. Dans la deuxième étape, il va apprendre à déterminer ax, puis x et donner la solution du problème. On laissera l'élève exercer son intuition et on s'appuiera sur ce que l'élève sait déjà depuis le primaire et qui ne ressort pas dans les programmes de mathématiques du post-primaire : si a+b=c, c'est que a=c-b; si $a \times b = c$, c'est que a = c/b. Puis on reviendra sur les cas comme x + a = b, ax = b. L'enseignant prendra le soin de séparer les deux étapes pour minimiser les difficultés des élèves. Après tout cela on pourrait montrer aux élèves les méthodes formelles de résolution des équations. Ce qui va contribuer à renforcer leur capacité dans la résolution des équations du premier degré en classe de 5^{ème}.

Nous signalons, d'autre part, que la commutativité, l'associativité, la distributivité de certaines opérations et la notion d'opposé d'un nombre introduites en classes de 6ème ou de 5ème avant le chapitre « égalité et opérations » pourraient être judicieusement exploitées avec des stratégies socioconstructivistes pour l'apprentissage des équations en classe de 5ème. Cependant, il est impératif, comme le deuxième interviewé l'a relevé, de produire un guide pédagogique assorti d'exemples de pratiques de l'approche souhaitée pour mettre tout le monde d'accord, car comme dit l'adage : « la théorie est facile, mais la pratique est difficile ».

Conclusion

Le programme de mathématiques réformé de 2009, dans ses instructions et ses commentaires, préconise une approche qui suscite à l'élève l'usage de ses connaissances antérieures et de son intuition dans la résolution des équations dans ID en classe de 5ème. Cependant les élèves ont des difficultés dans l'apprentissage de la notion et ces difficultés semblent découler des pratiques d'enseignement de type transmissif réalisées par les enseignants au regard des contenus des cahiers de cours des élèves que nous avons analysés.

Les raisons de cette pratique transmissive des enseignants sont que ces derniers ont des compréhensions diverses dans l'interprétation instructions et des commentaires décrits dans le programme l'enseignement-apprentissage des équations. Ils sont donc restés attachés à l'approche d'enseignement préconisée dans le programme de 1992 et matérialisée dans les ouvrages scolaires de la classe (Faso-Math 5ème, CIAM 5ème, Guide pédagogique 5ème). Ils ne semblent pas être aidés par les encadreurs pédagogiques enquêtés, car ces derniers (à 80 %) jugent la démarche conseillée dans le programme de 1992 efficace et pratique pour l'apprentissage de la notion. Il serait opportun de mettre à la disposition des enseignants un guide pédagogique élaboré dans l'esprit du programme. Pour un apprentissage efficient des équations en classe de 5ème, nous proposons de commencer par une situation problème aboutissant à une mise en équation simple. Cette démarche possible est d'initier d'abord l'élève à la modélisation, de passer ensuite aux méthodes de résolution permettant à l'élève d'utiliser son intuition et de terminer avec les méthodes de résolution formelle.

Références bibliographiques

ANADÓN Marta, 2006, « La recherche dite « qualitative » : de la dynamique de son évolution aux acquis indéniables et aux questionnements présents », in *Recherches qualitatives*, Vol. 26 N°1, pp. 5-31.

BARUK Stella, 1995, *Dictionnaire de mathématiques élémentaires*, Paris, Seuil, Nouvelle édition enrichie de trois index.

CHALANCON Franck, COPPÉ Sylvie, PASCAL Nicolas, 2002, « Les vérifications dans les équations, inéquations et en calcul littéral », in *Petit x*, N°58, pp. 23-41.

CORTÉS Anibal, KAVAFIAN Nelly, 1999, « Les principes qui guident la pensée dans la résolution des équations », in *Petit x*, N°51, pp. 47-73.

FURTH Hans G., WACHS Harry, 1974, *Thinking goes to school: Piaget's theory and practice*, London, Oxford University Press.

HERSCOVICS Nicolas, KIERAN Carolyn, 1980, « Constructing meaning for the concept of equation », in *The Mathematics Teacher*, Vol. 73 N°8, pp. 572-580.

KNEZ Sandy, 2017, « Les notions de référentiel, curriculum, programme : quelle définition pour de futurs enseignants ? » in *Synergies France*, Revue du Gerflint, N°11, pp. 133-147.

LEIF Joseph, RUSTIN Georges, 1970, *Philosophie de l'éducation*, Tome 1, Pédagogie générale, Paris, Delagrave.

PETITTO Andrea, 1979, "The role of formal and non-formal thinking in doing algebra", in *Journal of Children's Mathematical Behavior*, Vol. 2 N°2, pp. 69-82.

PROULX Jérôme, 2020, « Donner un sens à la résolution d'équation : réflexions didactiques inspirées de stratégies de calcul mental », in *Petit* x, N°113, pp. 31-40.

UBRICH Gilles, 2011, La méthode intuitive de Ferdinand Buisson : histoire d'une méthode pédagogique oubliée, Thèse de doctorat, Rouen, Université de Rouen.

VERGNAUD Gérard, 1994, L'enfant, la mathématique et la réalité. Problèmes de l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire, 5ème édition, Berne, Peter Lang S. A.

VLASSIS Joëlle, DEMONTY Isabelle, 2000, *La résolution des équations du premier degré à une inconnue*, Cahiers du Service de Pédagogie expérimentale, Liège, Université de Liège - 3-4.